

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-157923

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

B05D 3/02

B05C 5/00

(21)Application number : 10-335765

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 26.11.1998

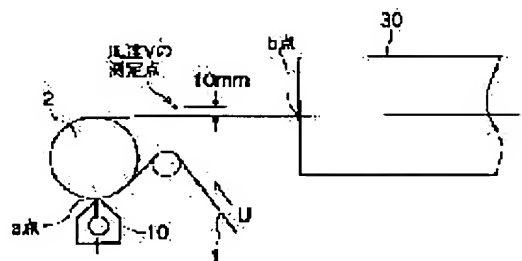
(72)Inventor : AOKI KEIICHI

(54) COATING LIQUID APPLYING AND DRYING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain an irregularity or defects of a coated surface and also to obtain a uniform film thickness even in the case where the surface of a face to be coated of a supporting body is rough at the time of applying and drying an organic solvent containing coating liquid to the supporting body continuously travelling.

SOLUTION: In this method of applying and drying an organic solvent containing a coating liquid to a supporting body 1 continuously travelling, the supporting body 1 is made to dash into a drying zone 30 having a heating means within 5 sec after coating, and also the wind velocity over the coated film in a space up to the rushing into the drying zone 30 is held at 1 m/sec or less. An organic solvent contained in the coating liquid contains organic solvent components having viscosity of 1 cp or less and a boiling point of 100° C at normal temperature and pressure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-157923
(P2000-157923A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 0 5 D 3/02		B 0 5 D 3/02	Z 4 D 0 7 5
B 0 5 C 5/00		B 0 5 C 5/00	4 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-335765

(22) 出願日 平成10年11月26日 (1998. 11. 26)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72) 発明者 青木 圭一

東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会
社内

Fターム(参考) 4D075 BB24Z BB95Z DA04 EA07

EC35

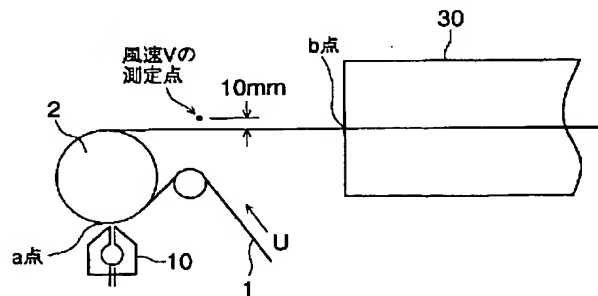
4F041 AA12 AB02 CA02 CA12

(54) 【発明の名称】 塗布乾燥方法

(57) 【要約】

【課題】 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥するとき、塗膜面のムラや欠陥を抑制すると共に、支持体の被塗布面の表面が粗い場合でも、均一な膜厚が得られるようにする。

【解決手段】 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布後5秒以内に該支持体を加熱手段を有する乾燥ゾーンに突入させると共に、乾燥ゾーン突入までの空間で塗膜上の風速が1 m / s e c 以下に保たれることを特徴とする塗布乾燥方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布後 5 秒以内に該支持体を加熱手段を有する乾燥ゾーンに突入させることを特徴とする塗布乾燥方法。

【請求項 2】 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布してから加熱手段を有する乾燥ゾーン突入までの空間で塗膜上の風速が 1 m/sec 以下に保たれることを特徴とする塗布乾燥方法。

【請求項 3】 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布後 5 秒以内に該支持体を加熱手段を有する乾燥ゾーンに突入させると共に、乾燥ゾーン突入までの空間で塗膜上の風速が 1 m/sec 以下に保たれることを特徴とする塗布乾燥方法。

【請求項 4】 前記塗布液中に含まれる有機溶剤は常温常圧下で粘度 1 cP 以下、沸点 100°C 以下の有機溶剤成分を含有することを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【請求項 5】 前記塗布液中は界面活性剤を含むことを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【請求項 6】 前記塗布液中には溶解しない固体粒子が含まれることを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【請求項 7】 前記支持体の被塗布面の中心線表面粗さが $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 1～6 の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は有機溶剤を含有する塗布液を支持体に塗布する場合の塗布乾燥方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 有機溶剤系塗布液の塗布乾燥方法については、従来より各種提案されてきた。例えば、特公昭 53-10691 号に代表される加熱乾燥温度を規定するもの、また、特公平 1-57276 号に代表される加熱風の方向を規定するもの等加熱乾燥ゾーンに関するものが殆どである。しかし、有機溶剤系塗布液の塗布乾燥プロセスにおいては、加熱乾燥ゾーン内で塗膜面にムラや欠陥が発生することもあるが、塗布後乾燥ゾーンに突入する手前でもムラや欠陥が発生することが少なくないことが判明した。特に塗布液の粘度が低いときに乾燥ゾーンに突入する手前でムラや欠陥が発生することが多い。従って、塗膜面のムラや欠陥に対し、乾燥ゾーン内で対策をとるだけでは不十分であり、塗布後乾燥ゾーンに突入するまでの常温の空間も考慮する必要がある。

【0003】 また、支持体被塗布面の表面が粗い場合に

ついては、均一な膜厚で塗布がなされたとしても、乾燥時のレベリング作用により仕上がりがでは膜厚が不均一になるということがあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、特に塗布後乾燥ゾーンに入るまでの間の状態を如何にするかに注目し、塗膜面のムラや欠陥を抑制できる塗布乾燥方法を提供することを課題目的にすると共に、支持体被塗布面の表面が粗い場合についても、均一な膜厚が得られる塗布乾燥方法を提供することを課題目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的は次の技術手段 (1)～(7) の何れかによって達成される。

【0006】 (1) 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布後 5 秒以内に該支持体を加熱手段を有する乾燥ゾーンに突入させることを特徴とする塗布乾燥方法。

【0007】 (2) 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布してから加熱手段を有する乾燥ゾーン突入までの空間で塗膜上の風速が 1 m/sec 以下に保たれることを特徴とする塗布乾燥方法。

【0008】 (3) 連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥する方法において、塗布後 5 秒以内に該支持体を加熱手段を有する乾燥ゾーンに突入させると共に、乾燥ゾーン突入までの空間で塗膜上の風速が 1 m/sec 以下に保たれることを特徴とする塗布乾燥方法。

【0009】 (4) 前記塗布液中に含まれる有機溶剤は常温常圧下で粘度 1 cP 以下、沸点 100°C 以下の有機溶剤成分を含有することを特徴とする (1)～(3) 項の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【0010】 (5) 前記塗布液中は界面活性剤を含むことを特徴とする (1)～(4) 項の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【0011】 (6) 前記塗布液中には溶解しない固体粒子が含まれることを特徴とする (1)～(5) 項の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【0012】 (7) 前記支持体の被塗布面の中心線表面粗さが $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする (1)～(6) 項の何れか 1 項に記載の塗布乾燥方法。

【0013】 有機溶剤系塗布液を塗布乾燥する際、コーターでは正常に塗布できたとしても仕上がってみると塗膜面にムラや欠陥が発生しているといった問題に直面することが少なくない。このムラや欠陥は加熱乾燥ゾーンで発生するものもあるが、塗布後乾燥ゾーンに突入する手前で発生してしまうものも少なくないことが判明した。また、一般的に塗布としては液粘度が低いほうがよ

10

20

30

40

50

り正常な塗布がし易くなり、例えば高速で塗布が可能になるなどメリットが大きい、粘度が低い塗布液ほど乾燥ゾーンに突入する前にムラや欠陥が発生し易くなることが分かった。

【0014】即ち、これらの乾燥ゾーンに突入する手前で発生するムラや欠陥について解析した結果、塗布直後のウェット塗膜は粘度が低い、雰囲気の影響を受け濃淡ムラが発生したり、塗膜に異物が付着した場合に異物周辺に液が集まってスポット状欠陥が発生したりする現象であることが確認された。コーターから加熱乾燥ゾーンまでの空間は、有機溶剤を扱う限り作業環境や防爆などの安全上の理由により換気は必須であり、そのために風の流れが生じる。また、加熱乾燥ゾーンに比べコーターでは作業者が立ち入ることも多く、雰囲気中に塵、ゴミが浮遊することもありそれらが塗膜に付着する確率も高くなる。このような条件下ではその空間の風を無くしたり、塵、ゴミを無くすることは難しい。そこで問題点を改善するためには、乾燥ゾーンに入るまでの常温の空間に滞留する時間を短くし、早期に加熱乾燥ゾーンに突入させることが有効であることが判明した。これは外乱の影響を受けやすい低粘度の塗膜状態の時間を短くし、早期に加熱乾燥ゾーンに突入させることにより積極的に溶媒を蒸発させ塗膜の粘度上昇を促進することによるものである。塗布後加熱乾燥ゾーンに突入するまでの時間は5秒以下とすれば良好な塗膜面が得られることが分かった。さらに好ましくは3秒以下であることが望ましい。加熱乾燥ゾーンの方式については特に限定されず、熱風、赤外線照射などの方式が用いられる。

【0015】また、前述のようにその空間を換気することが必須だが、空間中の風の流れを調整し、直接塗膜表面に風を当てないような工夫もムラ抑制に有効である。例えば、送風ダクトの向きが塗膜面に向かわないようにする、塗膜近傍に防風板を設ける、ドライヤより風が吹き出さないようにするなどの対策が有効である。具体的には塗膜上の風速として 1 m/sec 以下が好ましい。

【0016】粘度 10 cP 以下の低粘度塗布液のときに特にムラや欠陥が発生し易い。さらには 5 cP 以下の塗布液のときその傾向が顕著である。その際低粘度の溶媒成分を含むことが多いがその低粘度溶媒成分は揮発性高いほうが好ましい。揮発性の高い溶剤であれば蒸発が早く、塗膜の粘度を塗布直後で急激に上昇させることができ、外乱の影響を受けにくくすることができるからである。具体的には常温常圧下で粘度 1 cP 以下、沸点 100°C 以下の有機溶剤を含む塗布液に対し特に有効である。この溶剤の該当例としては、メタノール、エタノール、*n*-プロパノール、イソプロパノール、テトラヒドロフラン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルアセテート、エチルアセテート等が挙げられる。この溶剤の含有率は塗布液中に含まれる全溶剤質量中の20%以上の時について特に有効である。

【0017】前述の塗膜に付着する異物起因のスポット状欠陥については界面活性剤を含む塗布液で特に強調されることが判明した。これは異物回りに活性剤が配向し塗布液を引き寄せるためと推察される。これについても塗膜の粘度が高いほうが液が移動し難いため、早期に塗膜粘度を上昇させることが有効である。代表的界面活性剤としてはフッ素系界面活性剤、シロキサン系界面活性剤などがある。

【0018】また塗布液のなかには溶解しない固体粒子を含むこともある。例えば、塗膜表面に凹凸を付与する為に添加するマツト剤などがこれに該当する。この固体粒子は前記異物と同様の作用で粒子周辺に液が集まってくることがある。これについても早期に塗膜粘度を上昇させることが有効である。ここでの固体粒子径は $5\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の時に有効であることが確認された。

【0019】また、支持体被塗布面の表面が粗い場合、即ち支持体被塗布面の中心線表面粗さが $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上のときについては、均一な膜厚で塗布したとしても、乾燥時のレベリング作用により仕上がりでは膜厚が不均一になるという課題もあった。特に機能性塗膜の場合はその膜厚により塗膜性能が変化することが多々あり、膜厚は均一であることが好ましい。その課題に対しても早期に塗膜粘度を上昇させることが有効であり、塗布後5秒以内に加熱手段を有する乾燥ゾーンに突入させることで膜厚の不均一が大幅に改善されることが判明した。特に塗布液が低粘度のときに膜厚が不均一になり易く、塗布液中に含まれる溶剤が常温常圧下で粘度 1 cP 以下のような低粘度溶剤を用いる場合、その溶剤は沸点 100°C 以下の低沸点溶剤として、早期に蒸発を促進し塗膜粘度を上昇させることが有効である。

【0020】本発明は特に塗布ウェット膜厚が薄い場合に有効であり、ウェット膜厚が $5\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の時に特に効果的である。

【0021】本塗布乾燥に適用される支持体は特に限定されず、紙、プラスチック、金属などの支持体に適用できる。代表的支持体の材質としてはプラスチックではポリエチレンテレフタレート、金属ではアルミニウムなどが挙げられる。

【0022】

【実施例】実施例1～9

図1の模式図に示す塗布乾燥装置を用いて、幅 300 mm 、厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ 、被塗布面の中心線表面粗さ R_a が $0.2\text{ }\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート製支持体1に対し塗布液、塗布速度 U 、塗膜上 10 mm 離れた位置での風速 v を変更して塗布乾燥したものの塗膜外観を評価した。塗布はエクストルージョン型コーターヘッド10により、ウェット膜厚 $20\text{ }\mu\text{m}$ で行った。図1に示すように前記コーターヘッド10とバックアップロール2との近接部である支持体1への塗布点aから加熱乾燥ゾーン30への突入点bまでの距離は、 2 m であり塗布速度

を変更することによりこのゾーンの滞留時間 t が変化することになる。溶剤の種類を変更した塗布液、界面活性剤を添加した塗布液、さらにはマツト剤を添加した塗布液を用いた実施例1～9及び比較例1～4の塗布を行い、濃淡ムラとスポット状欠陥について評価した。適用した溶媒系は2種混合であり、混合比は、溶媒A：溶媒B＝1：1（重量比）である。ここで比較例3、4、実施例6～9に添加した界面活性剤は3M社製Fluor

ad FC-431であり、塗布液中の界面活性剤濃度は0.1重量％で行った。また比較例4、実施例8、9で添加したマツト剤は材質がシリカ、平均粒径が $20\mu\text{m}$ であり、塗布液中の濃度は0.1重量％である。以上の結果を次の表1に示す。

【0023】

【表1】

	溶媒A	溶媒B	塗布液粘度 [cp]	U [m/min]	t [sec]	V [m/sec]	その他	濃淡ムラ 評価	スポット状 欠陥評価
比較例1	メチルイソブチルケトン	シクロヘキサノン	3	20	6	2		3	3
実施例1	メチルイソブチルケトン	シクロヘキサノン	3	30	4	2		4	4
実施例2	メチルイソブチルケトン	シクロヘキサノン	3	40	3	2		4	4
比較例2	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	20	6	2		2	4
実施例3	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	30	4	2		4	4
実施例4	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	40	3	2		5	5
実施例5	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	30	4	1		5	4
比較例3	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	20	6	2	活性剤添加	3	2
実施例6	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	30	4	2	活性剤添加	4	4
実施例7	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	40	3	2	活性剤添加	5	5
比較例4	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	20	6	2	活性剤+マツト剤添加	3	1
実施例8	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	30	4	2	活性剤+マツト剤添加	4	4
実施例9	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	40	3	2	活性剤+マツト剤添加	5	5

5段階評価

1 ←→ 5

悪 良

【0024】同一塗布液条件においては塗布速度を上げていくことにより濃淡ムラ、スポット状欠陥が改善されていくことが判る。評価点は5が最も良く順に下がり1が最も悪い。5、4は合格であり、3以下は不合格である。

【0025】実施例3と5の比較より塗膜上の風速を 1m/sec とすると 2m/sec としたときよりも濃淡ムラが改善方向になることが判る。

【0026】また、低粘度溶媒であるメチルイソブチルケトンとメチルエチルケトンと比較すると低沸点溶剤であるメチルエチルケトンのほうが時間 t に対する濃淡ムラの改善効果が顕著に見られる。

【0027】さらに、界面活性剤を添加した塗布液については比較例3のようにスポット状欠陥が悪化するが、

これについても時間 t を短くすることにより大幅な改善効果が得られる。また塗布液中にマツト剤を添加した系ではさらにスポット状欠陥が悪化するが、これについても同様に効果が認められる。

【0028】実施例10～13

同様に、図1の塗布乾燥装置を用いて、幅 300mm 、厚さ $100\mu\text{m}$ 、被塗布面の中心線表面粗さ $Ra0.3\mu\text{m}$ と表面が粗面化されたアルミニウム製支持体に対し、塗布液、塗布速度 U を変更して実施例10～13と比較例5、6の塗布乾燥を行い、それらの塗布面の中心線表面粗さ Ra を測定した。その結果を表2に示す。

【0029】

【表2】

	溶媒A	溶媒B	塗布液粘度 [cp]	U [m/min]	t [sec]	塗布後 Ra [μm]
比較例5	メチルイソブチルケトン	シクロヘキサノン	3	20	6	0.07
実施例10	メチルイソブチルケトン	シクロヘキサノン	3	30	4	0.21
実施例11	メチルイソブチルケトン	シクロヘキサノン	3	40	3	0.25
比較例6	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	20	6	0.12
実施例12	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	30	4	0.24
実施例13	メチルエチルケトン	シクロヘキサノン	2	40	3	0.27

【0030】表2から分かるように、図2(a)にも示すように支持体への塗布面の表面粗さが塗布前の被塗布面の表面粗さに近いほど、塗膜厚さは均一と言える。反

対に図2(b)にも示すように、支持体への塗布面の表面粗さが塗布前の被塗布面の表面粗さに比べて小さい程塗膜厚さは不均一と言える。したがって、結果から明ら

かなように加熱乾燥ゾーンに突入する時間が早いほど、さらには低沸点溶媒を含むほど塗膜厚さが均一となることが分かる。

【0031】

【発明の効果】本発明により、連続走行する支持体に対し有機溶剤を含有する塗布液を塗布乾燥するとき、塗膜面のムラや欠陥を抑制できるようになると共に、支持体の被塗布面の表面が粗い場合についても、均一な膜厚が得られるようになった。

【図面の簡単な説明】

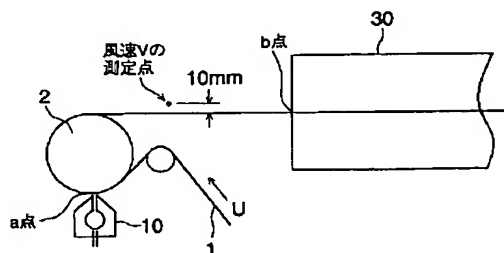
【図1】塗布乾燥装置の塗布と乾燥間の位置関係を示す模式図。

【図2】支持体の被塗布面の塗布乾燥終了時の状態を示す断面図。

【符号の説明】

- 1 支持体
- 2 バックアップロール
- 10 エキストルージョン型コーターヘッド
- 30 加熱乾燥ゾーン

【図1】



【図2】

